

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-221959

(P2001-221959A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	B 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06		A 6 1 B 1/06	A 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-30829 (P2000-30829)

(22) 出願日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 細田 誠一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 八巻 正英

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

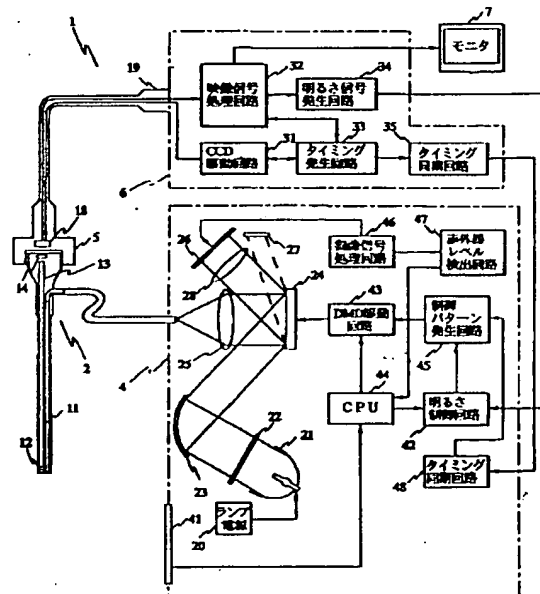
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の内視鏡をそのまま使用し、観察組織周辺での熱の検出をして、観察組織周辺での過度の加熱を効果的に抑制する。

【解決手段】 映像信号処理装置5では電荷蓄積期間及び電荷読出期間を繰り返したCCD駆動タイミングでCCD18を駆動する。光源装置4ではCCD駆動タイミングにおける電荷蓄積期間内ではDMD駆動回路43により光変調デバイス24を供給反射/非供給反射の規則性パターンで駆動され、電荷読出期間内では非供給反射のパターンで駆動される。赤外線レベル検出回路47はCCD駆動タイミングにおける電荷読出期間内でライトガイド11の入射端面を結像した赤外線検出CCD26の撮像信号から赤外線の検出を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像する撮像素子を備えた内視鏡と、前記内視鏡に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、

前記内視鏡の先端に前記照明光を導光するライトガイドと、

前記照明光を前記ライトガイドの端部に集光させる照明光光学系と、

前記ライトガイドからの赤外光を検出する赤外光検出手段と、

前記赤外光検出手段に前記ライトガイドからの赤外光を導光させる赤外光光学系と、

前記照明光と前記ライトガイドからの赤外光の光路を切り替える光変調デバイスとを備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】 前記ライトガイドからの赤外光を吸収する赤外吸収手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項3】 前記赤外光検出手段の検出結果に基づいて前記照明光の減少制御または警告制御を行う照明光制御手段を備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の内視鏡装置。

【請求項4】 前記赤外光検出手段の検出結果に基づいて警告制御を行う警告手段を備えたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内視鏡装置、更に詳しくは照明光の供給制御部分に特徴のある内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、同時式及び面順次式の撮像手段を備えた電子内視鏡または外付けカメラを接眼部に設けた光学式内視鏡を使用する医療用および工業用の内視鏡システムが広く用いられるようになってきた。このような内視鏡システムでは、被写体に照射する照明光を供給する光源装置が用いられる。

【0003】このような光源装置からの照明光は所望の輝度を得るために観察対象に熱を与えることになるが、照明光の熱により観察対象の生体組織に過度の熱が加わらないように、例えば特開平8-15617号公報には撮像手段に赤外受光エリアを設けて赤外線による熱の発生を検出し、光量制御を行うことのできる内視鏡装置が、また米国特許USP5730702には内視鏡にフィードバック用ファイバーと光検出素子を設け反射光を検出し、光量制御を行うことのできる内視鏡装置が提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平8-15617号公報の提案では、撮像素子が特殊

なものが必要となるため、従来の電子内視鏡が使用できなくなり、特殊な装置が必要となった。また、上記米国特許USP5730702の提案では、内視鏡が特殊なものが必要となり、従来の内視鏡をそのまま使用することができなかった。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、従来の内視鏡をそのまま使用し、観察組織周辺での熱の検出をして、観察組織周辺での過度の加熱を効果的に抑制することのできる内視鏡装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の内視鏡装置は、被写体を撮像する撮像素子を備えた内視鏡と、前記内視鏡に照明光を供給する光源ランプとを有する内視鏡装置において、前記内視鏡の先端に前記照明光を導光するライトガイドと、前記照明光を前記ライトガイドの端部に集光させる照明光光学系と、前記ライトガイドからの赤外光を検出する赤外光検出手段と、前記赤外光検出手段に前記ライトガイドからの赤外光を導光させる赤外光光学系と、前記照明光と前記ライトガイドからの赤外光の光路を切り替える光変調デバイスとを備えて構成される。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0008】図1ないし図5は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は内視鏡装置の構成を示す構成図、図2は図1の光変調デバイスが駆動される供給反射/非供給反射の規則性パターンを示す図、図3は図1の光変調デバイスの駆動タイミング及び赤外線レベル検出回路の検出タイミングを示す図、図4は図1の赤外線レベル検出回路の作用を説明する第1のフローチャート、図5は図1の赤外線レベル検出回路の作用を説明する第2のフローチャートである。

【0009】（構成）図1に示すように、本実施の形態の内視鏡装置1は、例えばトラカール等を介して生体内組織像を得る内視鏡である硬性鏡2と、ライトガイドを介して硬性鏡2に照明光を供給する光源装置4と、硬性鏡2の手元側に設けられた接眼部に着脱自在に取り付けられ硬性鏡2により得られた像を撮像するTVカメラヘッド5と、TVカメラヘッド5により撮像された撮像信号を信号処理してモニタ7に観察画像を表示させる映像信号処理装置6とを備えて構成される。

【0010】硬性鏡2には、照明光を硬性鏡2先端に伝達するライトガイド11と、内視鏡像を観察するための対物レンズ12と、対物レンズ12からの像を接眼部に伝達するリレーレンズ系13と、接眼部内に設けられた観察するための接眼レンズ14とより構成される。一方、TVカメラヘッド5内にはCCD18が設けられており、TVカメラヘッド5は映像信号処理装置6にコネ

クタ19で接続されるようになっている。

【0011】光源装置4の光学系は、ランプ電源20により照明光を発光する光源ランプ21と、光源ランプ21からの出射光の赤外カットをする赤外カットフィルタ22と、赤外カットフィルタ22を透過した光を反射するミラー23と、ミラー23を反射した光は2次元マトリックス状に配列された2次元配列エレメント（セル）を構成する複数のマイクロミラーにより反射する光変調デバイス24と、光変調デバイス24を反射した光をライトガイド11の入射端面に集光させる集光レンズ25とを備えて構成される。

【0012】前記光変調デバイス24は、2次元マトリックス状に配列された2次元配列エレメント（セル）を構成する複数のマイクロミラーをシリコンチップ上に配置し、マイクロミラーを対角線を中心に安定した2つの状態間で回転するヨーク上に保持部材により保持し、シリコンチップの平面方向に対して $\pm 10^\circ$ の角度変化できるようにした素子で、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）と呼ばれるものである。

【0013】光源装置4の光学系では、前記光変調デバイス24のマイクロミラーを $-10^\circ$ にした場合にライトガイドに光が入射するようになっている。

【0014】また、光源装置4の光学系は、前記光変調デバイス24のマイクロミラーを $+10^\circ$ にした場合に結像レンズ28を介してライトガイド11の入射端面を結像する赤外線検出CCD26と、赤外線検出CCD26の近傍に設けられマイクロミラーを $+10^\circ$ にした状態で照明ランプ21より入射した光が光源内部で散乱しないよう吸収する光吸収体27とを備えている。

【0015】なお、光吸収体27は、表面が梨地状に処理された黒色の塗装がされた板、または発泡性金属板で発泡させた孔に光を吸収させるようなものを用いており、光吸収体27は特に赤外線検出CCD24に光源内に余計な光が入射することを防ぐために重要な光吸収体となっている。

【0016】映像信号処理装置6は、CCD18を駆動するCCD駆動回路31と、CCD18からの撮像信号を信号処理し映像信号（例えばNTSCテレビ信号）をモニター7に出力する映像信号処理回路32と、CCD18の撮像タイミングと映像信号処理回路22での信号処理を同期させるためのタイミング信号を発生するタイミング発生回路33と、映像信号処理回路31からの映像信号より画像の明るさを検波して明るさ信号を発生する明るさ信号発生回路34と、タイミング発生回路33からCCD18の撮像タイミングと同期した同期信号を出力するタイミング同期回路35とを備えている。

【0017】また、光源装置4の制御部は、明るさ設定を操作する操作パネル41と、映像信号処理装置6の明るさ信号発生回路34からの明るさ信号に基づき明るさ制御を行う明るさ制御回路42と、光変調デバイス24

を駆動するDMD駆動回路43と、操作パネル41の操作より入力された基準となる設定信号に基づき明るさ制御回路42及びDMD駆動回路43を制御するCPU44と、明るさ制御回路33の制御に基づき光変調デバイス24の駆動・制御パターンを発生する制御パターン発生回路45と、赤外線検出CCD26からの撮像信号を信号処理する撮像信号処理回路46と、撮像信号処理回路46で処理された映像信号に基づき照明光の赤外線レベルを検出する赤外線レベル検出回路47と、映像信号処理装置6のタイミング同期回路35のタイミングに基づいて撮像タイミングを照射タイミングと同期させる同期信号を生成し制御パターン発生回路45に出力するタイミング同期回路48とを備えて構成され、CPU44は赤外線レベル検出回路47での検出結果によってDMD駆動回路43を制御するようになっている。

【0018】（作用）このように構成された本実施の形態の作用について説明する。硬性鏡2にTVカメラヘッド5を接続し、モニター7によって体腔内の観察を行う。

【0019】ここで、光変調デバイス24は、2次元マトリックス状に配列された2次元配列エレメント（セル）を構成する複数のマイクロミラーを駆動し、図2に示すように、光軸上に明から暗に至る複数の供給反射／非供給反射の規則性パターンで駆動し、トータルの供給光量を制御するようになっており、照明光が適正になるように制御されている。この状態で硬性鏡2の先端が体腔内組織に密着したような状態になると、赤外線レベル検出回路47が危険と判断し、CPU44によって操作パネル41に警告が表示されるとともに、明るさ制御回路42に暗くなる信号を生成させて照明光を暗くするよう作用する。

【0020】なお、制御パターン発生回路45は、マイクロミラーでの供給反射／非供給反射駆動をPWM（パルス幅変調）制御あるいはPFM（パルス周波数変調）制御させるための制御パターンを生成するように構成しても良い。

【0021】映像信号処理装置5では、図3（a）に示すように、電荷蓄積期間及び電荷読出期間を繰り返したCCD駆動タイミングでCCD18を駆動する。

【0022】一方、光源装置4では、図3（b）に示すように、CCD駆動タイミングにおける電荷蓄積期間内ではDMD駆動回路43により光変調デバイス24を供給反射／非供給反射の規則性パターンで駆動され、電荷読出期間内では非供給反射のパターンで駆動される。

【0023】また、赤外線レベル検出回路47は、図3（c）に示すように、CCD駆動タイミングにおける電荷読出期間内で赤外線の検出を行っており、照明光が一旦出射されなくなるのでこの間にライトガイド11の入射端面を結像した赤外線検出CCD26の撮像信号から赤外線の検出を行っている。つまり、例えば硬性鏡2の先端に組織が密着したような状態では、ライトガイド1

1に赤外線による先端の状態が照明光の出射方向とは逆に戻ってくる。この状態はライトガイド11の入射端面に像となって現れるので、これを赤外線検出CCD26によって撮像し赤外線レベル検出回路47で検出を行い、赤外線レベル検出回路47で画像処理によって硬性鏡2の先端に位置する組織の赤外状態(加熱状態)の判断が可能となる。

【0024】詳細には、図4に示すように、赤外線レベル検出回路47は、ステップS1で撮像信号処理回路46から赤外線検出CCD26からの画像データを読み込む。そして、ステップS2で読み込んだ画像データを赤外線レベル検出回路47内のフレームメモリに格納し、ステップS3で画素毎のピーク値を検出し、ステップS4でピーク値をメモリに格納する。このステップS3及びS4の処理が10回繰り返されたかどうかをステップS5で判断し、ステップS6で10個のピーク値 $P_i$  ( $i=1\sim 10$ )の平均をとる。

【0025】そして、ステップS7で平均されたピーク値が所定の“危険”レベル以上かどうか判断し、所定の“危険”レベル以上ならばステップS8でCPU44に危険レベル信号を出力することで、CPU44は危険時の処理、例えば警告ブザーの発音、照明光の出射時間減少制御、操作パネル41への“危険”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等の処理を行う。

【0026】ステップS7で所定の“危険”レベルに達していないと判断されると、ステップS9で平均されたピーク値が所定の“警告”レベル以上かどうか判断し、所定の“警告”レベル以上ならばステップS10でCPU44に警告レベル信号を出力することで、CPU44は警告時の処理、例えば照明光の出射時間減少制御、操作パネル41への“警告”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等の処理を行う。

【0027】ステップS9で所定の“警告”レベルに達していないと判断されると図5に進み、赤外線レベル検出回路47は、ステップS11でフレームメモリに格納したフレーム画像の特徴部分を抽出し、ステップS12でこの特徴部分を所定の警告パターンと比較し、警告パターンに類似している場合はステップS13で警告が必要と判断し、ステップS14でCPU44に警告レベル信号を出力することで、CPU44はステップS10と同様な警告時の処理を行う。

【0028】警告パターンに類似していない場合は、ステップS15で特徴部分を所定の注意パターンと比較し、注意パターンに類似している場合はステップS16で注意が必要と判断し、ステップS17でCPU44に注意レベル信号を出力することで、CPU44は注意時の処理、例えば操作パネル41への“注意”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等を行う。

【0029】注意パターンに類似していない場合は、ステップS18でCPU44に正常レベル信号を出力する

ことで、CPU44に正常時の処理、例えば操作パネル41への“正常”表示等の処理を行わせ、図4のステップS1に戻り処理を繰り返す。

【0030】(効果)このように本実施の形態では、硬性鏡2の先端に組織の加熱状態(温度状態)をライトガイド11の入射端面の像を赤外線検出CCD26で撮像し、赤外線レベル検出回路47によりその状態を判断し、CPU44が操作パネル41への表示及びDMD駆動回路43の制御処理等を行うので、硬性鏡2の構成には何ら変更を加えることなく、観察組織周辺での熱の検出をして、硬性鏡2の先端に位置する観察組織周辺での熱の発生を効果的に抑制することできる。

【0031】図6ないし図9は本発明の第2の実施の形態に係わり、図6は内視鏡装置の構成を示す構成図、図7は図6の赤外線レベル検出回路の作用を説明するフローチャート、図8は図6の光源装置に冷却のためのファンを設けた構成を示す図、図9は図6の光源装置に冷却のためのファンを設けた変形例の構成を示す図である。

【0032】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0033】(構成・作用)本実施の形態では、硬性鏡2の代わりに電子内視鏡を備えている。すなわち、図6に示すように、電子内視鏡110は、管腔内に挿入する先端側が湾曲可能な細長で可撓性を有する挿入部111と、挿入部111の基端側に連設され把持及び湾曲操作等を行うための操作部112と、操作部112から延出し光源装置3に接続されるコネクタ113を先端に備えたユニバーサルケーブル114と、コネクタ113から延出し映像信号処理装置5に接続されるコネクタ115aを先端に備えた信号ケーブル115とからなり、挿入部112の先端には観察部位を撮像する固体撮像素子であるCCD18が設けられ、またユニバーサルケーブル114及び操作部112内には光源装置からの照明光を挿入部112の先端に伝送するライトガイド11が配設されている。

【0034】また、本実施の形態の光源装置4の光学系では、照明ランプ21から出射される光は赤外カットフィルタ22を通過し、集光レンズ123によりインテグレート122に入射する。インテグレート123を通過した光はレンズ124で平行光にされてミラー23に入射する。ミラー23を反射した光は光変調デバイス24に入射する。光変調デバイス24には放熱フィン125が設けられ、照明光による発熱を放熱するようになっている。

【0035】また、光変調デバイス24のマイクロミラーが $+10^\circ$ の場合に反射する光は集光レンズ126を介して赤外線センサ127に入射するようになっている。赤外線センサ127は、単一センサで入射した赤外線の量に応じた電気信号が出力されるようになっている

る。

【0036】赤外線センサ127の出力は、赤外線レベル検出回路47に入射され、後述する図7に示す制御により3段階に判別される。判別された信号はCPU44に入力され、警告レベルであるとブザーにより発音し、同時に操作パネル41に警告が表示されるようになっており、危険の状態では第1の実施の形態と同様に照明光を暗くする。

【0037】本実施の形態の赤外線レベル検出回路47は、図7に示すように、ステップS31で赤外線センサ127からデータを読み込む。次にステップS32においてステップS31で所定時間間隔で読み込んだ、赤外線センサ127からの例えば3つのデータ、最新データMi、前回データMi-1、前々回データMi-2をメモリに格納する。そして、ステップS33でMiがMi-1と同様な値かどうか判断し、同様ならばステップS34に進み、同様でないならばステップS35に進む。ステップS34ではMiがMi-2と同様な値かどうか判断し、同様ならばステップS36に進み、同様でないならばステップS37に進む。

【0038】ステップS35では、MiがMi-2の50%の値以上かどうか判断し、MiがMi-1の50%の値以上ならば、ステップS38でCPU44に危険レベル信号を出力することで、CPU44は危険時の処理、例えば警告ブザーの発音、照明光の出射時間減少制御、操作パネル41への“危険”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等の処理を行う。

【0039】また、MiがMi-1の50%の値に達しないならば、ステップS39でMiがMi-2と同様な値かそれ以上かをどうか判断し、MiがMi-2と同様な値かそれ以上ならば、ステップS40でCPU44に警告レベル信号を出力することで、CPU44は警告時の処理、例えば照明光の出射時間減少制御、操作パネル41への“警告”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等の処理を行い、MiがMi-3と同様な値かそれ以上でないならばステップS36に進む。

【0040】ステップS37では、MiがMi-2と同様な値かどうか判断し、同様ならばステップS41でCPU44に警告レベル信号を出力することで、CPU44は警告時の処理、例えば照明光の出射時間減少制御、操作パネル41への“警告”表示及びDMD駆動回路43の制御処理等の処理を行い、同様でないならばステップS36に進む。

【0041】ステップS36ではMi-2の格納場所にMi-1を格納し、次のステップS42ではMi-1の格納場所にMiを格納し、ステップS43で操作パネル41への“正常”表示等の処理を行わせ、ステップS31に戻り処理を繰り返す。その他の構成・作用は第1の実施の形態と同じである。

【0042】(効果) このように本実施の形態では、第

1の実施の形態の効果に加え、赤外線センサを単一センサで構成することにより、簡単な構造で赤外線の検出が行うことができる。

【0043】なお、放熱フィン125の放熱効果をより良くするために、図8に示すように、光変調デバイス24と放熱フィン125を冷却するファン130を近傍に設けてもよく、また、第1の実施の形態においても、図9に示すように、放熱フィン125を光変調デバイス24に設け、その近傍にファン130を設けてもよい。

【0044】図10及び図11は本発明の第3の実施の形態に係わり、図10は内視鏡装置の構成を示す構成図、図11は図10のCPUの作用を説明する図である。

【0045】第3の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0046】本実施の形態は、硬性鏡2の先端部の発熱をライトガイド11を通じて赤外線光源に戻しやすくすることにより、冷却するようにしたものである。

【0047】詳細には、図10に示すように、光変調デバイス24のマイクロミラーを $+10^\circ$ にした場合に、ライトガイド11からの赤外光が放熱フィン125を備えた光吸収体27に入射されるように構成している。光吸収体27には温度センサ151が設けられ、赤外線吸収による温度上昇を検出するようになっており、その検出信号は温度検出回路152に入力され、一定レベル温度になったことが温度検出回路152で判別されて判別信号がCPU44に入力される。

【0048】CPU44は判別信号に基づいて光変調デバイス11を駆動し、通常観察においては図11(a)のように、ライトガイド11への照明光供給と光吸収体27への出射における光吸収体27への出射による赤外吸収への光路切り替え時間は短く、温度上昇が検出された場合に図11(b)のように、ライトガイド11への照明光供給と光吸収体27への出射における光吸収体27への出射による赤外吸収への光路に切り替える時間が増えるように制御するようになっている。その他の構成・作用は第1の実施の形態と同じである。

【0049】(効果) このように本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0050】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、従来の内視鏡をそのまま使用し、観察組織周辺での熱の検出をして、観察組織周辺での過度の加熱を効果的に抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図、

【図2】図1の光変調デバイスが駆動される供給反射／

非供給反射の規則性パターンを示す図

【図3】図1の光変調デバイスの駆動タイミング及び赤外線レベル検出回路の検出タイミングを示す図

【図4】図1の赤外線レベル検出回路の作用を説明する第1のフローチャート

【図5】図1の赤外線レベル検出回路の作用を説明する第2のフローチャート

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図7】図6の赤外線レベル検出回路の作用を説明する10 フローチャート

【図8】図6の光源装置に冷却のためのファンを設けた構成を示す図

【図9】図6の光源装置に冷却のためのファンを設けた変形例の構成を示す図

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【図11】図10のCPUの作用を説明する図

【符号の説明】

1…内視鏡装置

2…硬性鏡

4…光源装置

5…TVカメラヘッド

6…映像信号処理装置

11…ライトガイド

18…CCD

21…光源ランプ

22…赤外カットフィルタ

23…ミラー

24…光変調デバイス

25…集光レンズ

26…赤外線検出CCD

27…光吸収体

31…CCD駆動回路

32…映像信号処理回路

33…タイミング発生回路

34…明るさ信号発生回路

35, 48…タイミング同期回路

41…操作パネル

42…明るさ制御回路

43…DMD駆動回路

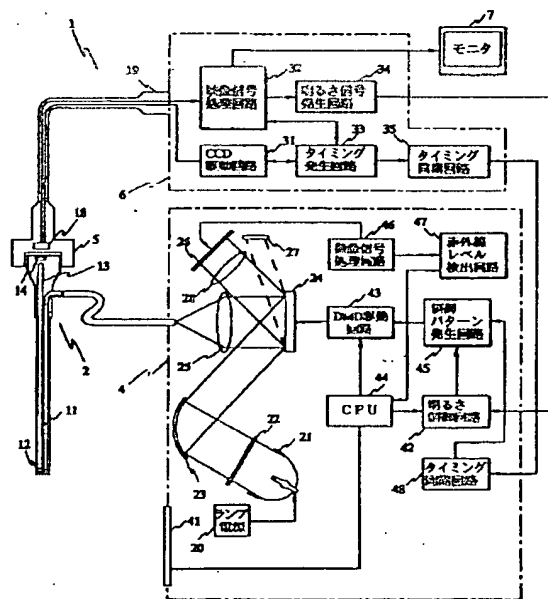
44…CPU

20 45…制御パターン発生回路

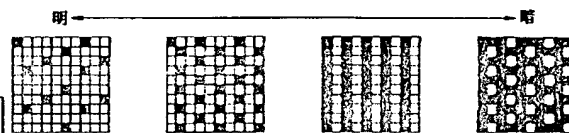
46…撮像信号処理回路

47…赤外線レベル検出回路

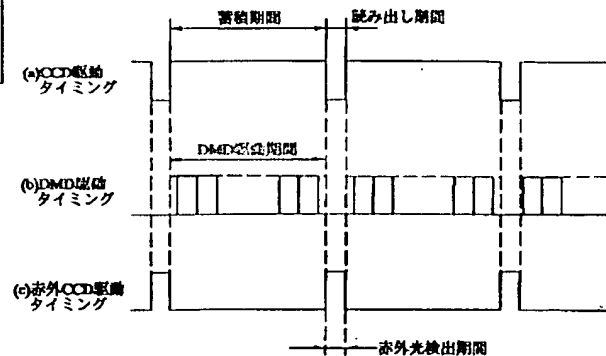
【図1】



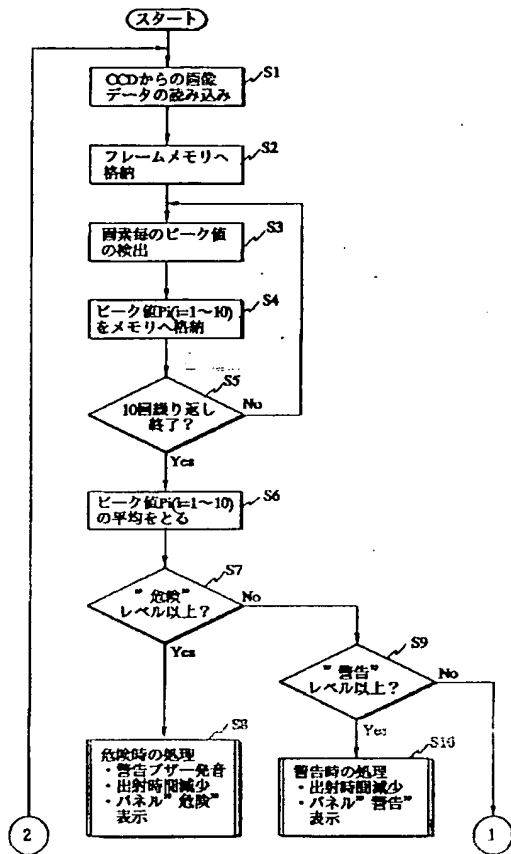
【図2】



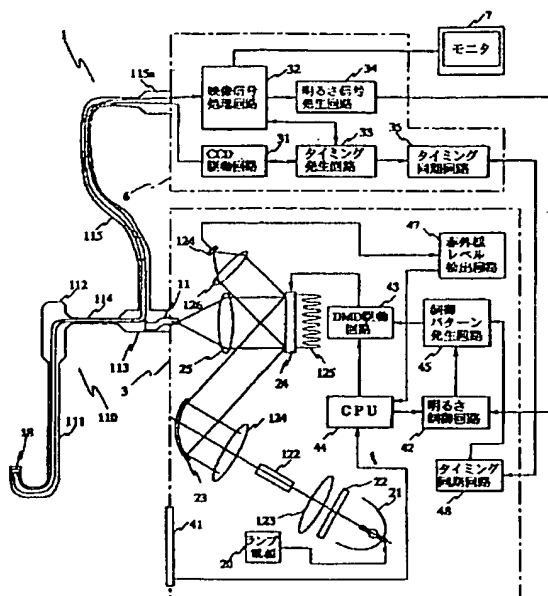
【図3】



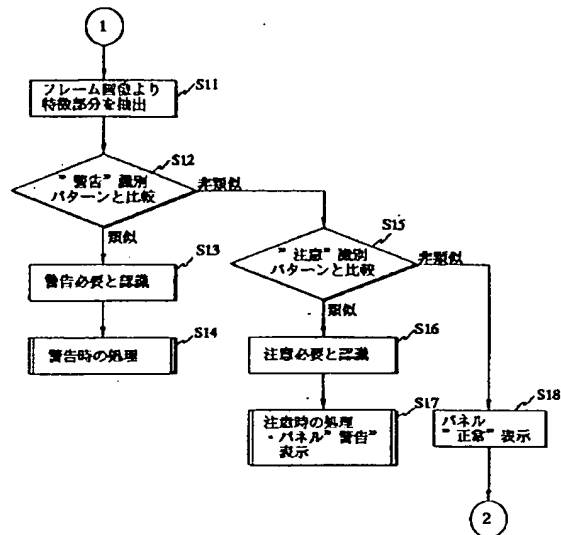
【図4】



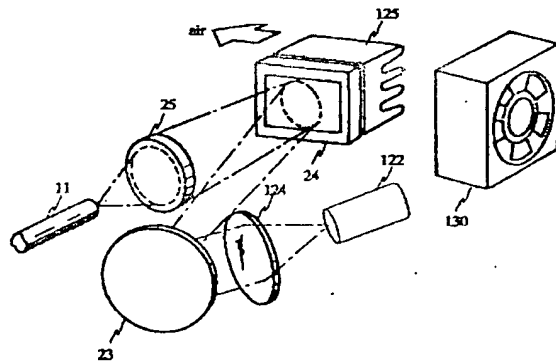
【図6】



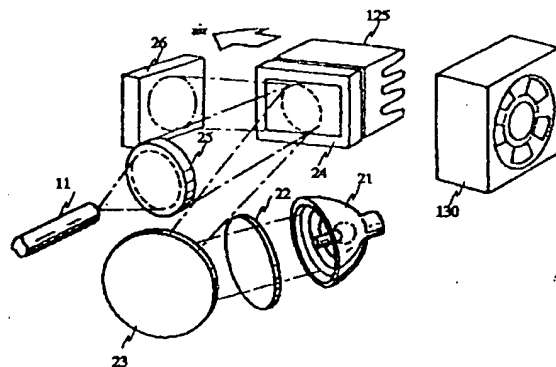
【図5】



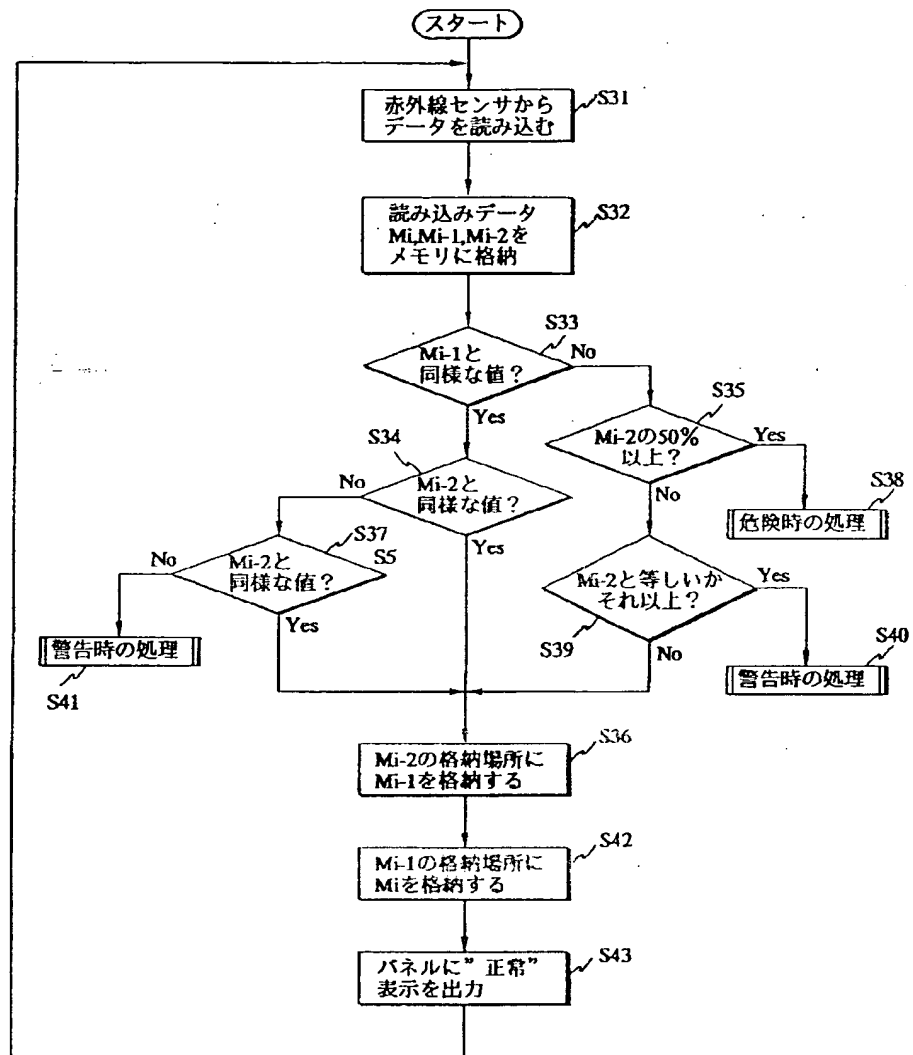
【図8】



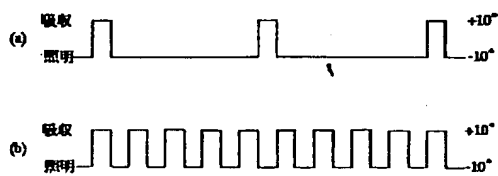
【図9】



【図7】

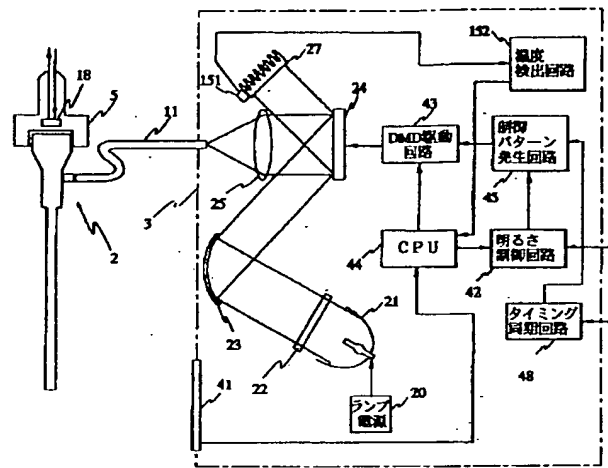


【図11】





【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 BA09

4C061 AA00 BB01 CC06 GG01 HH51

JJ11 LL01 MM00 NN01 QQ03

RR02 RR17